



Europäisches Patentamt

(18)

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**O 196 432**

A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86101929.7

(61) Int. Cl. 4: F 27 D 9/00

(22) Anmeldetag: 14.02.86

C 21 B 7/10, F 27 D 1/12  
F 27 B 3/24

(30) Priorität: 01.03.85 DE 3507182

(71) Anmelder: MAN GUTEHOFFNUNGSHÜTTE GMBH  
Bahnhofstrasse, 66  
D-4200 Oberhausen 11(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.10.86 Patentblatt 86/41

(72) Erfinder: Willaschek, Horst, Dipl.-Ing.  
Preussenstrasse 38  
D-4200 Oberhausen 11(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(72) Erfinder: Berentsen, Heinz, Dipl.-Ing.  
Mathildestrasse 34a  
D-4200 Oberhausen 11(DE)

(72) Erfinder: Jäger, Norbert  
Wittmannstrasse 19  
D-4100 Duisburg 11(DE)

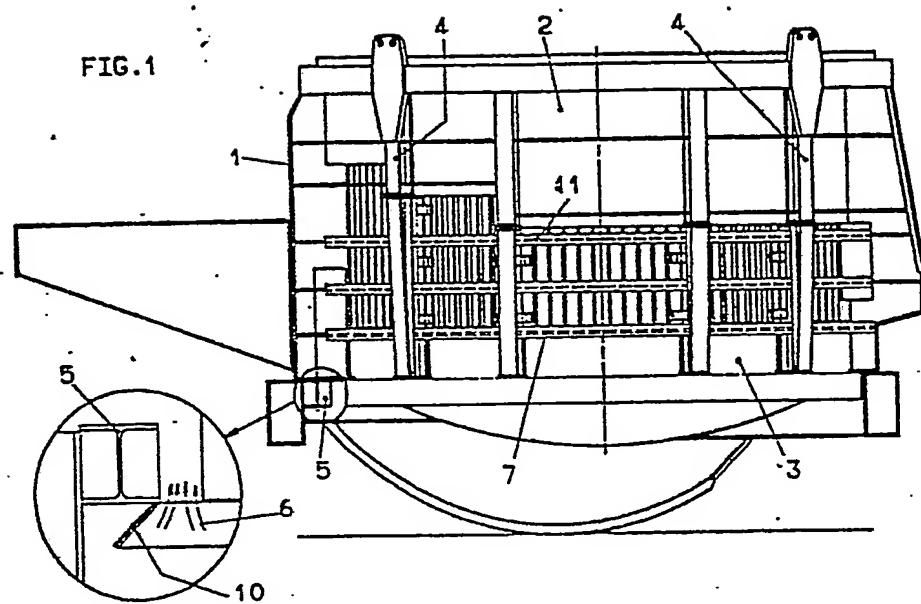
(54) Schmelzgefäß, insbesondere Lichtbogenofen.

(57) Bei einem Schmelzgefäß, insbesondere Lichtbogenofen (1), mit feuerfester Auskleidung oder teilweiser Auskleidung mit wassergekühlten Wandelementen, ist im Bereich (3) der feuerfesten Auskleidung die Oberfläche des Ofengefäßes (1) durch vertikale Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) vergrößert. Die Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) sind an den Gefäßmantel (3) angeschweißt und aus Blechstreifen, aus Profilstählen, Rohr- oder Hohlprofilen hergestellt. Der Gefäßmantel mit Rippen, Vorsprüngen oder dgl. (7) kann aber auch aus einem Stück bestehen, hergestellt durch Schmieden, Gießen, Pressen oder mechanische Bearbeitung aus dickwandigen Rohlingen. Der Gefäßmantel (3) mit Rippen usw. läßt sich aus mehreren Mantelsegmenten zusammensetzen. Die Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) können so ausgebildet sein, daß sie vollständig oder teilweise geschlossene Kühlkanäle (8) bilden.

EP U 196 432 A1

/...

FIG.1



- 1 Die Erfindung betrifft ein Schmelzgefäß, insbesondere Lichtbogenöfen, mit feuerfester Auskleidung oder teilweise Auskleidung mit wassergekühlten Wandelementen.
- 5 Lichtbogenöfen mit Ausgußschnauze oder Bodenabstich werden heutzutage mit hohen elektrischen Leistungen und kurzen Chargenzeiten gefahren. Diese Ofenfahrweise bedingt den Einsatz von hochverschleißfester Ausmauerung oder wassergekühlten Wandelementen sowie wassergekühlten Deckeln.
- 10 Die im Schmelzgefäß vorhandene Ausmauerung, insbesondere im Bereich unmittelbar über der Schlackenzone und an den hot spots, ist infolgedessen einer steigenden Belastung ausgesetzt, die einen früheren Verschleiß zur Folge hat und damit zum öfteren Auswechseln der verschlissenen Teile zwingt.
- 15

Um die Haltbarkeit der Ausmauerung in den gefährdeten Bereichen zu verbessern, wurden spezielle Steinqualitäten, wie beispielsweise kohlenstoffhaltige Steine, entwickelt.

20 Mit diesen Steinqualitäten lassen sich infolge des hohen Wärmedurchgangs längere Standzeiten erreichen.

Der hohe Wärmedurchgang führt nicht nur örtlich, sondern auch großflächig zur Überhitzung der Mantelbleche. Bei

25 Mantelblechen, deren radiale Dehnung behindert ist, wirkt sich diese hohe Temperaturbelastung in der Weise aus, daß Verformungen der Mantelbleche auftreten, die letztlich zur Zerstörung nicht nur der Mantelbleche selbst, sondern auch des Stützgerüstes des Schmelzgefäßes führen

30 können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schmelzgefäßkonstruktion zu entwickeln, die den Einsatz der zuvor genannten optimierten Steinqualitäten ermöglicht, ohne daß die aufgezeigten

35 Nachteile entstehen.

1 Diese Aufgabe wird in der Weise gelöst, wie es in den Patentansprüchen angegeben ist.

Durch die Anordnung von vertikalen Rippen, Vorsprüngen  
5 oder dergl. im Bereich der feuerfesten Auskleidung des Schmelzgefäßes wird die wärmeabgebende Ofenfläche vergrößert, so daß im Gefäßmantel ein Wärmestau verhindert wird.

10 Die vertikale Anordnung der Rippen oder dergl. erweist sich insofern als besonders vorteilhaft, als eine natürliche, gerichtete Luftströmung mit guter Konvektion erzielbar ist und die radiale Wärmedehnung des Gefäßmantels nicht behindert wird.

15 Die Rippen, Vorsprünge oder dergl. lassen sich ganzflächig an den Gefäßmantel anschweißen, worunter eine Schweißverbindung über die gesamte Stirnfläche der Rippen, die am Gefäßmantel anliegen, zu verstehen ist.

20 Andererseits kann es auch zweckmäßig sein, die Rippen oder dergl. mit durchgehenden oder aber unterbrochenen Kehlnähten an den Gefäßmantel anzuschweißen.

Als Rippen, Vorsprünge usw. sind eine ganze Reihe von 25 Ausführungsformen denkbar. Man kann Rippen aus Blechstreifen, Profilstählen (z.B. L-, T-, U-Profilen usw.) oder Hohlprofilen herstellen. Als Material zur Herstellung der Rippen läßt sich Stahl, Stahlguß, Grauguß, Nichteisenmetall oder Verbundmetall verwenden.

30 Der Gefäßmantel mit Rippen oder dergl. läßt sich aber auch so herstellen, daß dieser Mantel aus mehreren Mantelsegmenten besteht, wobei die einzelnen Mantelsegmente T-, U- oder L-Profile sind, die durch vertikales Aneinanderschweißen den Gefäßmantel mit Rippen bilden.  
35

- 1 Die am Gefäßmantel angeordneten Rippen, Vorsprünge oder  
dergl. können, was sich als besonders vorteilhaft heraus-  
gestellt hat, so gestaltet werden, daß durch ihre Form-  
gebung vollständig oder teilweise geschlossene vertikale  
5 Kühlkanäle gebildet werden.

Um die natürliche Luftströmung durch die somit entstan-  
denen Kühlkanäle noch zu verbessern, ist es zweckmäßig,  
den Ringspalt zwischen der Kippbühne des Ofens und dem  
10 Ofengefäßmantel so groß zu bemessen, daß die Breite des  
Ringspaltes mit den Abmessungen der durch die Rippen  
am Gefäßmantel gebildeten Kühlkanäle übereinstimmt. Der  
Luftumsatz zur Verbesserung der Konvektion an der Schmelz-  
gefäßwand lässt sich gegebenenfalls noch weiter verbes-  
15 sern, wenn man eine Fremdbelüftung durch Ventilatoren  
vorsieht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend  
anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.

- 20 Es zeigen

Fig. 1 eine Ansicht eines Lichtbogen-  
Ofengefäßes,

- 25 Fig. 2 bis 7 ausschnittsweise Horizontalschnitte  
des Ofengefäßmantels.

Das Ofengefäß 1 nach Fig. 1 weist ein Gefäßmantel-Ober-  
teil 2 und ein Gefäßmantel-Unterteil 3 auf. Oberteil  
30 und Unterteil sind im Übergangsbereich von Wandelemen-  
ten und Ausmauerung getrennt, um ein unabhängiges Ar-  
beiten bei Temperaturbeanspruchung zwischen beiden  
Teilen zu gewährleisten. An den Trennstellen sind Gefäß-  
mantel-Ober- und -Unterteil durch (nicht dargestellte)  
35 Schraubverbindungen lösbar miteinander verbunden.

1 Am Gefäßmantel-Unterteil 3 erkennt man die vertikalen Rippen 7, mit denen dieser Mantelteil ringsum versehen ist. Diese Rippen 7 dienen der Vergrößerung der wärmeabgebenden Oberfläche und sollen insofern einen Wärmestau  
5 im Gefäßmantel vermeiden.

Die Stützen des Ofen-Traggerüstes sind mit 4 bezeichnet. Um das Gefäßmantel-Unterteil 3 sind Aussteifungsringe 11 gelegt, die mit dem Ofen-Traggerüst 4 verbunden sind.

10 Der Ofengefäßmantel-Ausschnitt gemäß Fig. 2 zeigt rechts eine Rippe 7, die ganzflächig an den Gefäßmantel 3 angeschweißt ist. Die linke Rippe 7 ist dagegen mittels Kehlnaht, d.h. nicht ganzflächig, angeschweißt. Es kann  
15 sich dabei um eine gänzlich oder teilweise umlaufende Kehlnaht handeln.

In Fig. 3 sind unterschiedliche Rippenformen gezeigt, wie I-, L-, T-Profile, sowie Rippen, die aus Halbrohren  
20 gebildet werden.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt des Gefäßmantel-Unterteils 3 mit Rippen 7, wobei Mantel mit Rippen aus einem Stück bestehen. Die Herstellung kann durch Schmieden, Gießen,  
25 Pressen oder mechanische Bearbeitung aus dickwandigen Rohlingen erfolgen.

Nach Fig. 5 ist das Gefäßmantel-Unterteil durch Aneinanderschweißen von T-Profilstählen hergestellt, wodurch  
30 ein berippter Gefäßmantel gebildet wird.

Durch Anschweißen von jeweils zwei L-Profilen (Fig. 7, links), zwei T-Profilen (Fig. 7, Mitte) oder U-Profilen (Fig. 7, rechts) lassen sich geschlossene vertikale  
35 Kühlkanäle 8 herstellen.

- 1 In Fig. 6 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der das Gefäßmantel-Unterteil 3 aus lose eingesetzten Mantelblechen mit Rippen 7 besteht. Die Mantelbleche haben nur über Distanzklötze 9 Kontakt mit dem Ofen-Traggerüst 4.
- 5 Der Vertikalspalt zwischen den Mantelblechen dient der radialen Wärmedehnung.

In dem von einem Kreis umgebenen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1 ist der Bereich des Ringspaltes 6 zwischen

- 10 Kippbühne 5 und Gefäßmantel-Unterteil 3 dargestellt. Ein umlaufendes Leitblech 10 unter der Kippbühne 5 dient der Führung der Kühlluft, die von unten aufwärts in die von den Rippen 7 gebildeten Kühlkanäle 8 gelangen soll.

15

20

25

30

35

## I Patentansprüche:

1. Schmelzgefäß, insbesondere Lichtbogenofen, mit feuerfester Auskleidung oder teilweiser Auskleidung mit wassergekühlten Wandelementen,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
daß im Bereich der feuerfesten Auskleidung die äußere, zylindrische Oberfläche des Gefäßmantels (3) des Ofengefäßes (1) durch vertikale  
10 Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) vergrößert ist.
2. Schmelzgefäß nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) ganzflächig  
15 an den Gefäßmantel (3) angeschweißt sind.
3. Schmelzgefäß nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) mit einer umlaufenden oder unterbrochenen Kehlnaht an den Gefäß-  
20 mantel (3) des Ofengefäßes (1) angeschweißt sind.
4. Schmelzgefäß nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) aus Blechstreifen, aus Profilstählen, Rohr- oder Hohlprofilen,  
hergestellt sind.
5. Schmelzgefäß nach Anspruch 1,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Gefäßmantel mit Rippen, Vorsprüngen oder dgl.  
(7) aus einem Stück besteht, hergestellt durch Schmieden, Gießen, Pressen oder mechanische Bearbeitung aus  
dickwandigen Rohlingen.

35

- 1 6. Schmelzgefäß nach den Ansprüchen 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Gefäßmantel (3) mit Rippen, Vorsprüngen oder  
dgl. (7) aus mehreren Mantelsegmenten zusammenge-  
setzt ist, verbunden durch Aneinanderschweißen von  
T-, U- oder L-Profilen.
7. Schmelzgefäß nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß die als Gefäßmantel (3) lose eingesetzten Man-  
telsegmente sich über Distanzklötze (9) zum Trag-  
gerüst (4) des Ofengefäßes (1) abstützen.
8. Schmelzgefäß nach den Ansprüchen 1 bis 7,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rippen, Vorsprünge oder dgl. (7) so aus-  
gebildet sind, daß sie vollständig oder teilweise  
geschlossene Kühlkanäle (8) bilden.
- 20 9. Schmelzgefäß nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kühlkanäle (8) bis unter die Ofenbühne (5)  
verlängert sind und trichterförmige Leitbleche (10)  
für das Richten der Luftströmung angeordnet sind.  
25
10. Schmelzgefäß nach den Ansprüchen 8 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Ringspalt (6) zwischen Kippbühne (5) und  
30 Ofengefäß (1) vorhanden ist, dessen Breite wenig-  
stens der Breite der Kühlkanäle (8) entspricht.
11. Schmelzgefäß nach den Ansprüchen 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß für die Erzeugung der Luftströmung an dem be-  
35 rippten Gefäßmantel-Unterteil (3) eine Fremdbelüf-  
tung angeordnet ist.

1 12. Schmelzgefäß nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Gefäßmantel-Oberteil (2) vom Gefäßmantel-  
Unterteil (3) im Übergangsbereich zwischen Wand-  
elementen und Ausmauerung getrennt ist.  
5

13. Schmelzgefäß nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Gefäßmantel-Oberteil (2) mit dem Gefäßmantel-  
Unterteil (3) an den Trennstellen durch Schrauben,  
Keile oder andere lösbare Verbindungen verbunden ist.  
10

15

20

25

30

35

0196432

1/2

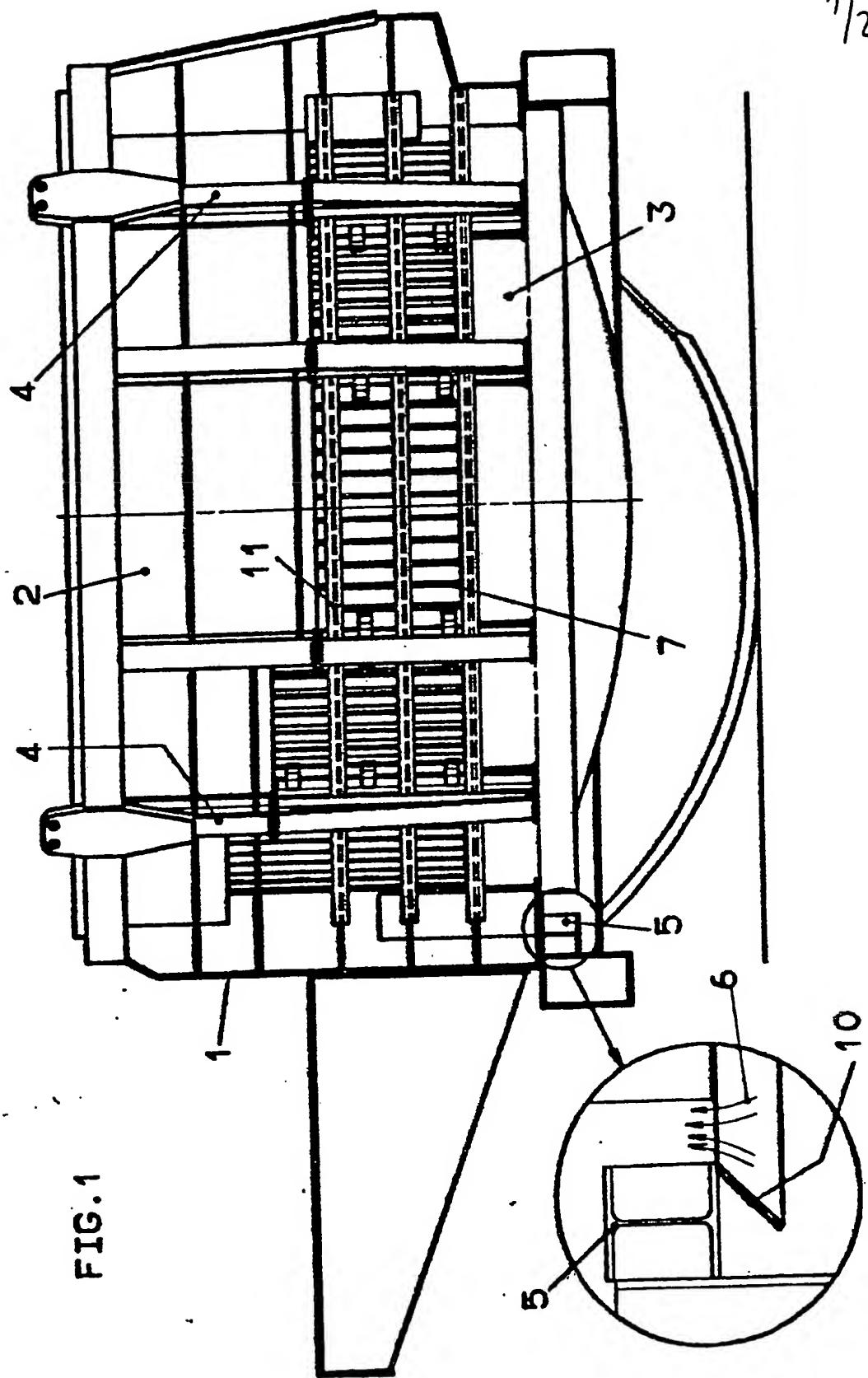


FIG. 1

0196432

2/2

Fig.2

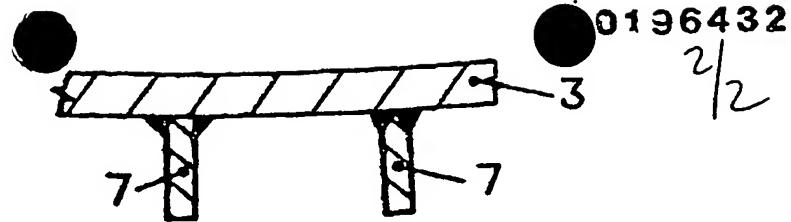


Fig.3

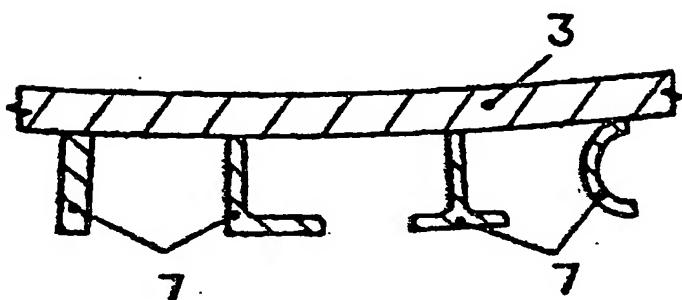


Fig.4

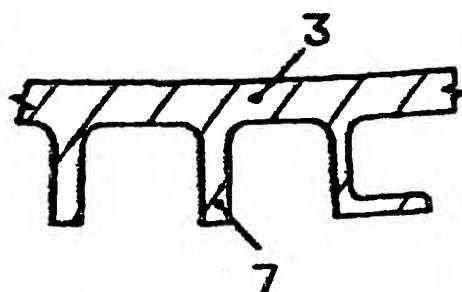


Fig.5

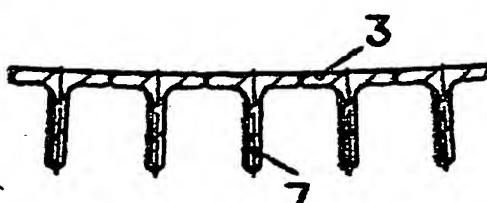


Fig.6

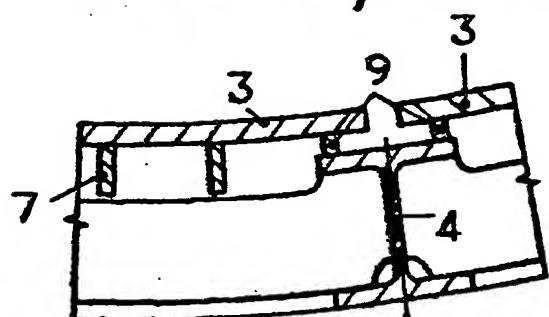
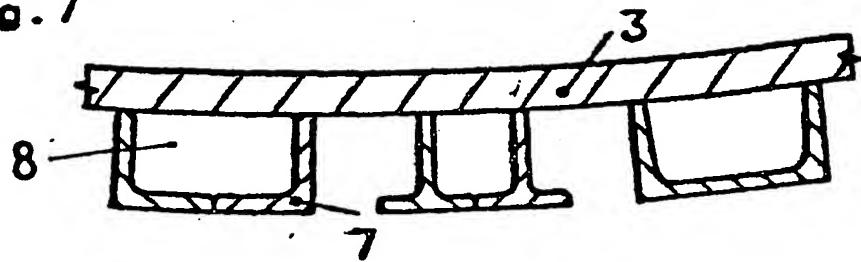


Fig.7





Europäisches  
Patentamt

**EUROPAISCHER RECHERCHENBERICHT**

**0196432**

unter der Anmeldung

EP 86 10 1929

**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE**

Kategorie	Kenntzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE-C- 312 905 (FRITZ WEEREN) * Insgesamt *	1,2,5	F 27 D 9/00 C 21 B 7/10 F 27 D 1/12 F 27 B 3/24
X	US-A-2 711 311 (D.C. AFFECK) * Insgesamt *	1,4,8	
A	EP-A-0 116 696 (M.A.N.) * Ansprüche; Figuren *	1,7	
A	BE-A- 556 212 (COMPAGNIE GENERALE DES CONDUITES D'EAU) * Ansprüche; Figuren *	1,3	
A	GB-A-2 043 220 (GUTE HOFFNUNGSHÜTTE STERKRADE AG)		
A	DE-A-2 552 637 (HUTA HOSCIUSKO)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
			F 27 B F 27 D C 21 B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort <b>DEN HAAG</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>05-06-1986</b>	Prüfer <b>COULOMB J.C.</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument B : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	